

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
[First Hit](#)



Generate Collection

L1: Entry 261 of 453

File: JPAB

Jun 23, 2000



DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000175042 A
TITLE: IMAGE PROCESSOR AND ITS CONTROL METHOD

Abstract Text (2):

SOLUTION: A density measurement section 215 measures a patch with a specific density level formed on an intermediate transfer body by using a sensor. Then a print density conversion processing section 210 converts a measured value into a print density by taking a sensor measurement error and a measured value or the like at a preceding/succeeding density level into account, and a density correction table generating section 209 generates a density correction table on the basis of the printed density. Then a density correction processing section 208 corrects the density of input image data on the basis of the density correction table.

Application Date (1):
19981209

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、
前記画像形成手段によりパッチを形成してその濃度を測定するパッチ濃度測定手段と、

該測定値の誤差を補正する誤差補正手段と、
誤差補正後の測定値に基づいて濃度補正テーブルを作成するテーブル作成手段と、
該濃度補正テーブルに基づいて前記画像形成手段において形成される画像濃度を補正する濃度補正手段と、を有

することを特徴とする画像処理装置。
【請求項2】 更に、前記誤差補正手段による補正後の測定値を印刷濃度値に変換する変換手段と、
該変換した印刷濃度値が所定の濃度特性において対応する濃度レベルを検出する検出手段と、を有し、
前記テーブル作成手段は、前記検出手段により検出された濃度レベルに基づいて前記濃度補正テーブルを作成することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記パッチ濃度測定手段は、中間調レベルを含む複数の濃度レベルのパッチを形成してその濃度を測定することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記テーブル作成手段は、補間法により前記濃度補正テーブルを作成することを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記テーブル作成手段は、スプライン補間法により前記濃度補正テーブルを作成することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記テーブル作成手段は、低濃度レベル域においては補正を行わないように前記濃度補正テーブルを作成することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記変換手段は、所定の変換テーブルを用いて前記補正後の測定値を印刷濃度値に変換することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記誤差補正手段は、前記パッチ濃度測定手段における測定誤差を補正することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記誤差補正手段は、前記測定値の標準値に対する差分と所定の変動幅との比較結果に基づいて該測定値を補正することを特徴とする請求項8記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記誤差補正手段は、前記差分が第1の変動幅より小さい場合には該測定値を補正しないことを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記誤差補正手段は、前記差分が第1の変動幅以上であり、かつ第2の変動幅より小さい場合に、前記測定値の前記第1の変動幅を越えた分について測定誤差量を算出し、該測定誤差量を前記測定値から除去することを特徴とする請求項9記載の画像処理装

置。

【請求項12】 前記誤差補正手段は、前記差分が第2の変動幅以上である場合に、前記測定値を前記標準値で置き換えることを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記誤差補正手段は、前記所定の変動幅を、前記測定値が前記標準値以上である場合と、前記測定値が前記標準値以下である場合のそれぞれについてを備えることを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記誤差補正手段は更に、前記測定値の前後の濃度レベルにおける測定値との比較結果に基づいて該測定値を補正することを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項15】 前記誤差補正手段は、前記測定値の前後の濃度レベルにおける測定値との比較結果に基づいて重み付けを行なうことにより、該測定値を補正することを特徴とする請求項14記載の画像処理装置。

【請求項16】 前記誤差補正手段は、前記測定値及び該測定値の前後の濃度レベルにおける測定値に対して重み付けを行って平均化することにより、該測定値を補正することを特徴とする請求項15記載の画像処理装置。

【請求項17】 前記誤差補正手段は、前記測定値の前後の濃度レベルにおける測定値の一方が前記パッチ濃度測定手段において測定されていない場合、該測定されていない濃度レベルの測定値を、該測定値の濃度レベルと該測定値の前後の濃度レベルにおける測定値の他方に基づいて算出することを特徴とする請求項16記載の画像処理装置。

【請求項18】 画像形成手段により記録媒体上に画像を形成する画像形成装置の制御方法であって、
前記画像形成手段によりパッチを形成してその濃度を測定するパッチ濃度測定工程と、

該測定値の誤差を補正する誤差補正工程と、
誤差補正後の測定値に基づいて濃度補正テーブルを作成するテーブル作成工程と、
該濃度補正テーブルに基づいて形成画像の濃度を補正する濃度補正工程と、を有することを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項19】 画像形成手段により記録媒体上に画像を形成する画像形成装置の制御方法のプログラムコードを記録した記憶媒体であって、該プログラムコードは、前記画像形成手段によりパッチを形成してその濃度を測定するパッチ濃度測定工程のコードと、
該測定値の誤差を補正する誤差補正工程のコードと、
誤差補正後の測定値に基づいて濃度補正テーブルを作成するテーブル作成工程のコードと、
該濃度補正テーブルに基づいて形成画像の濃度を補正する濃度補正工程のコードと、を含むことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は出力濃度補正を行なう画像処理装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に記録媒体上に画像を形成して出力する画像処理装置においては、使用環境やプリント枚数等の諸条件の変化、即ち経時変化によって形成画像の濃度変動すると、本来の正しい色調が得られなくなってしまう。従って従来の画像処理装置においては、適当なタイミングで濃度補正を行なっていた。

【0003】従来の画像処理装置における濃度補正方法としては、まず所定のタイミングで、装置内の中間転写体上に特定濃度レベルのパッチパターンを形成し、中間転写体周辺のセンサにより該パッチパターンの濃度測定を行う。そして、得られた測定濃度値が標準濃度値になるようにフィードバックすることによって、トナーの付着量やレーザ出力レベル等の画像形成条件を調整し、安定した画像形成が可能となるように濃度補正を行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記従来の濃度補正処理においては、パッチを形成する特定の濃度レベルについてしか濃度測定を行わない。従って、該特定の濃度レベル以外の中間調レベルについては濃度補正が不十分となってしまう、形成画像の全ての濃度レベルについて十分な補正を施すことは困難であった。

【0005】本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、画像形成を行なう全濃度レベルについて適切な濃度補正を可能とし、常に良好な濃度特性による画像形成を可能とする画像処理装置及びその制御方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための一手段として、本発明の画像処理システムは以下の構成を備える。

【0007】即ち、記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、前記画像形成手段によりパッチを形成してその濃度を測定するパッチ濃度測定手段と、該測定値の誤差を補正する誤差補正手段と、誤差補正後の測定値に基づいて濃度補正テーブルを作成するテーブル作成手段と、該濃度補正テーブルに基づいて前記画像形成手段において形成される画像濃度を補正する濃度補正手段と、を有することを特徴とする。

【0008】更に、前記誤差補正手段による補正後の測定値を印刷濃度値に変換する変換手段と、該変換した印刷濃度値が所定の濃度特性において対応する濃度レベルを検出する検出手段と、を有し、前記テーブル作成手段は、前記検出手段により検出された濃度レベルに基づい

て前記濃度補正テーブルを作成することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0010】【第1実施形態】

●装置構成

図1は、本実施形態に係る画像処理装置であるプリンタの側断面図である。同図において、装置内のほぼ中央には感光ドラム1が備えられ、感光ドラム1は不図示の駆動手段によって図中矢印方向に回転駆動される。感光ドラム1の外周右上付近には帯電器3を備え、更に感光ドラム1の左側には、複数の現像器4a、4b、4c、4dが回転可能な支持体4で担持されている。

【0011】また、装置本体内の上方には、露光装置を構成するレーザダイオード12、高速モータ13によって回転駆動される多面鏡14、レンズ15、及び折り返しミラー16が配置される。

【0012】レーザダイオード12に対してイエロー(Y)の画像情報に従った信号が入力されると、Yに対応した光情報が光路18を通して感光ドラム1に照射され、潜像が形成される。さらに、感光ドラム1が矢印方向に回転すると、この潜像は現像装置4aによってYのトナー像として可視化される。感光ドラム1上のトナー像は、その後、中間転写体5上に転写される。

【0013】以上の行程をマゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の各色についても順次行うことによって、中間転写体5上には複色色のトナーによるフルカラー画像が形成される。その後、中間転写体5上の複色色のトナー像が転写帯電器6を配した転写位置に到達すると、該トナー像は、既に該転写位置に供給されている転写材に転写される。トナー像が転写された転写材は、定着部9によって表面のトナー像が溶融固着され、装置外に排出されることによって、カラー画像プリントが得られる。

【0014】一方、感光ドラム1上に残留したトナーは、ファークラスシヤブレード手段等のクリーニング装置11によって清掃される。また中間転写体5上のトナーも、ファークラスシヤブレード等、中間転写体5上の表面を習擦することで残留トナーを除去するクリーニング装置10によって清掃される。

【0015】尚、303は中間転写体5上に形成された各色毎のトナー像の濃度を検出するセンサである。

【0016】また、214は画像処理部であり、入力された画像データに対して各種画像処理を施し、プリントデータを作成する。

【0017】図2は、本実施形態のプリンタにおける画像処理部の機能構成を示すブロック図である。

【0018】同図において、101はホストコンピュータ、102は本実施形態のプリンタであり、ホストコンピュータ101は色情報、文字、図形、イメージ画像、

コピー枚数等の印刷処理に関する印刷情報をプリンタ102へ送出する。

【0019】プリンタ102は、本実施形態における濃度制御を含む各種画像処理を行なう画像処理部214と、画像処理部214から送出された画像信号に基づいて記録媒体上に画像形成を行なうプリンタエンジン部216と、センサ303による濃度測定を行なう濃度測定部215に大別される。

【0020】画像処理部214において、201はホストコンピュータ101との印刷情報の送受信を制御するインターフェイス、202は入力された印刷情報を保持する受信バッファである。オブジェクト生成部203は、ホストコンピュータ101から入力された印刷情報である色、文字、図形、イメージ画像等の情報を中間情報（以下オブジェクト）に変換し、オブジェクトバッファ204に格納する。尚、オブジェクト生成部203において、印刷情報がグレーレベル設定、カラーレベル設定、多値イメージ画像等の色関連データである場合には、後述する濃度補正処理部208において濃度補正テーブルを用いた濃度レベル補正を施す。

【0021】レンダリング部205は、オブジェクトバッファ204に格納されたオブジェクトに基づいて、描画対象となるビットイメージを生成する。この時、ディザ処理部207において疑似中間調処理が行われ、入力された印刷情報の階調を出力階調に合わせる。生成されたビットイメージは、バンドバッファ206に格納される。

【0022】このようにしてバンドバッファ206に格納されたビットイメージは、プリンタエンジン216に送出されて、記録媒体上に形成される。

【0023】また、212は中央演算処理装置(CPU)であり、ROM211に格納された制御プログラム211aに従って、各種処理の制御を統括的に行なう。尚、制御プログラム211aは、後述するフローチャートに示すプログラムを含む。213はCPU212が各処理の制御を行なうためのデータを格納し、作業領域として使用されるRAMである。

【0024】本実施形態においては、濃度測定部215において中間調を含む複数の濃度レベルに基づいて形成された画像の濃度値を測定し、印刷濃度変換処理部210において測定値を印刷濃度値に変換し、濃度補正テーブル作成部209において適切な濃度補正テーブルを作成することを特徴とする。これら一連の濃度補正処理については後述する。

【0025】●印刷処理

ここで、図3のフローチャートを参照して、本実施形態における印刷処理について説明する。尚、図3のフローチャートに示す処理を実現する制御プログラムは、上述したようにROM211に格納されており、CPU212によって実行される。

【0026】図3において、まず、ホストコンピュータ101より印刷データを受けとり(S401)、受信バッファ202で保持する(S402)。そして、受信バッファ202から1処理単位分のデータを取りだして(S403)、オブジェクトと生成部203へ入力する。そして、全てのデータ取り出しが終了したか否かを判断する(S404)。終了していないと判断された場合には、1ページ分のデータ処理が終了したか否かを判断し(S405)、終了していなければ、印刷データが色情報やカラーイメージ画像等の色関連データであるか否かを判断する(S406)。色関連データであれば、濃度補正処理部208において、濃度レベルを濃度補正テーブルを用いて補正する(S407)。そしてオブジェクト生成部203においてオブジェクトを作成し(S408)、オブジェクトバッファ204に格納し(S409)、次のデータを取り出すためにステップS403に戻る。

【0027】一方、ステップS406において色関連データでなければ、文字、図形等のマスクデータであるか否かを判断する(S410)。マスクデータあれば、マスクデータのオブジェクトを作成し(S408)、ステップS409に進む。一方、マスクデータでなければ、データの種類の応じた印刷データ処理を行ない(S411)、ステップS403に戻る。

【0028】一方、ステップS405において、1ページのデータが終了したと判断された場合は、オブジェクトバッファ204に保持されたオブジェクトに基づいてレンダリング処理を行ない(S412)、ビットイメージをプリンタエンジン216に送信して記録媒体上に印刷する印刷処理を行なう(S413)。

【0029】一方、ステップS404において、データが終了したと判断された場合は、処理を終了する。

【0030】●濃度補正テーブル作成処理

上述したように、図3のステップS407に示した濃度補正処理においては、濃度補正テーブルを用いて、入力された印刷データの濃度レベルを補正する。以下、本実施形態における濃度補正テーブルの作成処理について詳細に説明する。

【0031】図4に、本実施形態の濃度補正テーブル作成処理の概要フローチャートを示す。まず、現在の画像形成特性を検出するために、中間転写体5上に特定濃度のパッチパターンを形成し(S201)、該パッチパターンの濃度をセンサ303により測定する(S202)。次に、センサ303による測定値を、実際の印刷濃度値に変換する印刷濃度変換処理(S203)を行なう。その後、補正の目標となる濃度レベルを算出する目標濃度レベル算出処理(S204)の後、実際にステップS407の濃度補正処理において参照される濃度補正テーブルを作成する補正テーブル作成処理(S205)が行われる。

【0032】以下、図4に示す各処理について詳細に説明する。

【0033】●濃度測定処理(S201, S202)

図5に、ステップS201及びS202におけるパッチ形成、濃度測定処理の一例を示す。同図において、301は中間転写体5上に形成されるパッチパターンの例である。本実施形態において形成されるパッチは、全濃度レベル(0~255)内における複数点(8点: 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160)のパターンであり、これが各色(Y, M, C, K)毎に形成される。中間転写体5上に形成されたパッチパターン301の各濃度を、濃度測定部215を構成するセンサ303によって測定する。そして、該測定値は画像処理部214内の印刷濃度変換処理部210へ送出される。

【0034】尚、本実施形態のプリンタにおける濃度測定は、例えば電源オン時や、規定枚数印刷後、規定時間経過後、及び温湿度等の環境変動が規定量以上であった場合等のタイミングで自動的に行われる。尚、規定印刷枚数としては、例えば電源オンから50枚印刷後及びその後200枚印刷毎等が考えられる。また規定時間としては、例えば30分経過毎等が考えられる。

【0035】また、パッチパターンの形成は中間転写体5上に限らず、例えば感光ドラム1上に形成し、該パッチパターンの濃度を感光ドラム1の周囲に配設されたセンサによって測定する構造であっても良い。

【0036】●印刷濃度変換処理(S203)

次に、ステップS203に示す印刷濃度変換処理について、図6~図15を参照して詳細に説明する。尚、本実施形態においてはYMCKの色信号におけるK信号を例として以下詳細に説明するが、他の色成分(Y, M, C)についても本発明は同様に達成される。また、本実施形態において形成可能な濃度レベルは0~255の範囲であるとする。

【0037】図6は、印刷濃度変換処理を示すフローチャートである。上述したステップS202において測定された各パッチパターンの濃度レベル毎の測定値を受け取り(S601)、予め設定されている測定標準値と比較して補正する(標準値比較補正処理: S602)。そして、前後の濃度レベルにおける測定値と比較して更に補正し(前後比較補正処理: S603)、最終的に得られた測定値を印刷濃度変換テーブルに基づいて印刷濃度値に変換する(S604)。

【0038】以下、実際の濃度測定値を例として、本実施形態の印刷濃度変換処理を詳細に説明する。

【0039】図7は、センサ303によって、図5に示したパッチパターン301の8レベル(48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160)の濃度をそれぞれ測定した結果(以下、測定値と称する)を示す表である。また図8の(a)は、本実施形態のプリンタ102が標準の濃度特性を有する場合に上記8点の濃度レベルを測定した際に得られる理想的な測定値(以下、測定標準値と称する)を示す表である。また図8の(b)

は、プリンタ102の経時変化や、温湿度等の環境変化等に起因して起こりうる濃度レベル毎の予測変動量を示す表である。同図において、「上限1」は通常起こりうる、即ち測定標準値に対して許容範囲となる濃度上昇量、「上限2」は上限1に対して更にセンサ誤差を含んで許容範囲となる濃度上昇量、「下限1」は通常起こりうる、即ち測定標準値に対して許容範囲となる濃度低下量、「下限2」は下限1に対して更にセンサ誤差を含んで許容範囲となる濃度低下量を示している。即ち、図8の(b)に示す各上限値及び下限値は、図7に示す測定値と、図8の(a)に示す測定標準値との差分値を示している。

【0040】また、図9はセンサ303による測定値の濃度変動量が図8(b)に示す上限1と上限2、もしくは下限1と下限2の間にある場合の、センサ誤差率を示す表である。

【0041】<標準値比較補正処理(S602)>図10は、ステップS602に示す標準値比較補正処理の詳細を示すフローチャートである。まず図7に示す測定値を受け取り(S701)、未処理の測定値があるか否かを判断する(S702)。未処理の測定値があれば該測定値を順次取りだし(S703)、図8の(a)に示す測定標準値のうち、該測定値と同じ濃度レベルの測定標準値との大小を比較してその差分を求(S704)、該差分値に基づいて、測定値が測定標準値以上であるか否かを判断する(S705)。測定値が測定標準値以上であれば該差分値を、図8(b)に示す同濃度レベルの上限1の値と比較する(S706)。そして、該差分値が上限1以下であると判断された場合は、該測定値はそのままの値でステップS702に戻る。

【0042】一方、ステップS706において該差分値が上限1よりも大きければ、同じ濃度レベルにおける上限2の値と更に比較する(S708)。そして、差分値が上限2以下であると判断された場合は、測定値における上限1を越えた分の濃度上昇量((測定値 - 標準値) - 上限1)の誤差比率分(図9)を、センサ303における測定誤差として測定値から減算する(S709)ことにより、センサ誤差を取り除いた測定値を得てステップS702に戻る。一方、ステップS708において上限2の値よりも大きいと判断された場合には、該測定値はセンサ303において何らかの異常が発生した異常値であると判断され、測定値として測定標準値を設定し(S710)、ステップS702に戻る。

【0043】一方、ステップS705において測定値が測定標準値未満である判断された場合には、該差分値を同じ濃度レベルの下限1の値と比較し(S711)、該差分値が下限1以下であれば、測定値はそのままとしてステップS702に戻る。ステップS711において該差分値が下限1よりも大きければ、同じ濃度レベルの下限2の値と比較し(S712)、該差分値が下限2以下であ

ると判断された場合は、測定値における下限1を越える濃度低下量（標準値 - 測定値） - 下限1の誤差比率分（図9）をセンサ303における測定誤差とし測定値に加算する（S714）ことにより、センサ誤差を取り除いた測定値を得てステップS702に戻る。一方、ステップS712において下限2の値よりも大きいと判断された場合には、該測定値はセンサ303において何らかの異常が発生した異常値であると判断され、測定値として測定標準値を設定し（S713）、ステップS702に戻る。

【0044】ステップS702において全ての測定値についての比較及び補正が終了し、未処理の測定値がなくなれば標準値比較補正処理を終了する。

【0045】図7に示す測定値に対して、上述した図10に示す標準値比較補正処理を行った結果、図11に示す測定値が得られる。図11によれば、濃度レベル48, 64, 80, 96, 144, 160の測定値は、差分値が上限1の値以下であるため、図7に示す測定値のままである。しかし、濃度レベル128の測定値は上限1よりも大きく、かつ上限2以下であるため、

*20

$$((L1-L0)/N*D0 + M*D1 + (L2-L1)/N*D2)/(M + (L1-L0)/N + (L2-L1)/N)$$

... (1)式

尚、M、Nは重みを決定するパラメータである。

【0049】即ち、(1)式によれば、測定値D1に重みMを、測定値D0、D2には濃度レベルL1と濃度レベルL0、L2の差に応じて、それぞれ(L1-L0)/N、(L2-L1)/Nの重み(Mより小さい)を積算した値を加算し、重みの総和(M + (L1-L0)/N + (L2-L1)/N)で除算することにより、測定値D1の補正を行う。例えば、M=4、N=16とした時、図11に示す8点の濃度レベル全てに対して前後比較補正処理を施した結果、補正後の測定値が図12に示すように得られる。

【0050】尚、図11に示す濃度レベル48, 160等、前もしくは後の濃度レベルの測定値が存在しない場合が考えられる。このような場合には、例えば濃度レベル48の場合、測定標準値と濃度レベル48および64の濃度変動量に基づいて、前の濃度レベル32の測定値を求める。これにより、濃度レベル48の前後の濃度レベルにおける測定値が揃うため、上記(1)式による補正が可能となる。同様に、濃度レベル160については、

40

測定標準値と濃度レベル160および144の濃度変動量に基づいて、後の濃度レベル176の測定値を求めれば良い。

【0051】<テーブル変換処理(S604)>以下、図13～図15を参照して、図6のステップS604に示したテーブル変換処理について詳細に説明する。

【0052】一般に、同じ濃度レベルのパッチパターンであっても、図5に示した様にプリンタ102の中間転写体5上形成したパッチパターンを測定した測定濃度値と、実際に記録媒体に印刷したパッチパターンの濃度※50

*((測定値 - 標準値) - 上限1) × 誤差比率(60%)

で求められる値に補正されている。また、濃度レベル112の測定値は上限2の値よりも大きいため、図8(a)に示す測定標準値に補正されている。

【0046】<前後比較補正処理(S603)>以下、図6のステップS603に示す前後比較補正処理について詳細に説明する。前後比較補正処理においては、測定値が濃度レベルに対してリニアに大きくなっていくことを前提として、対象となる濃度レベルの測定値に対して、前後の濃度レベルの測定値に基づいた補間による補正を施す。

【0047】例えば、上述した標準値比較補正処理の結果として得られた、図11に示す測定値より、対象となる濃度レベルL1の測定値D1と、濃度レベルL1より1段階小さい濃度レベルL0の測定値D0、及び濃度レベルL1より1段階大きい濃度レベルL2の測定値D2とすると、以下に示す(1)式の重み付け演算を行なうことにより、測定値D1を補正する。

【0048】

※値は異なる。即ち、図12として得られている補正後の測定値は、あくまでも中間転写体5上におけるパッチパターン濃度の濃度をセンサ303で測定した測定値であって、実際に記録媒体上に形成されたパッチパターン濃度の濃度値ではない。従って、測定値を印刷濃度値に変換する必要がある。

【0053】図13は、実際に記録媒体上にパッチパターンを印刷した際に得られる印刷濃度値と、該パッチパターンをセンサ303によって測定したセンサ測定値との関係を示すグラフである。図14は、図13のグラフに基づいて印刷濃度値0.01刻みのテーブルを作成した例を示す。

【0054】上述した図12に示す各測定値を、図14のテーブルを用いて印刷濃度値に変換すると、その結果は図15に示すようになる。本実施形態においては即ち、図15に示す濃度値が、プリンタ102における現時点での各濃度レベル(48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160)の印刷濃度値として得られる。

【0055】以上説明したようにして、本実施形態における印刷濃度変換処理が行われる。

【0056】●目標濃度レベル算出処理(S204)

以下、図4のステップS204に示す目標濃度レベル算出処理について詳細に説明する。

【0057】図16は、予め目標として設定された濃度特性を示す図である。本実施形態においては、濃度レベル0～255に対して、最小濃度値0.05から最大濃度値1.50まで、リニアに上昇する濃度特性を理想と

する。

【0058】ここで、図15に示す各濃度レベルの現時点における印刷濃度値を図16上にプロットすると、図中黒四角で示される8点となる。これにより、現時点での中間調の濃度値は、目標とする濃度特性(直線)よりも高くなってしまっていることが分かる。従って、ステップS204の目標濃度レベル算出処理においては、目標値よりも高くなっている図15に示す濃度特性を目標値に補正するために、図15に示す各濃度レベルの印刷濃度値が、目標の濃度特性におけるどの濃度レベルに相当するかにより、目標濃度レベルを算出する。例えば、図15において濃度レベル48の印刷濃度値は0.342であり、目標とする濃度特性における印刷濃度値0.342は、濃度レベル51に相当する。

【0059】このようにして、図15に示す各濃度レベル8点について目標濃度レベルを算出すると、それぞれ図17に示す目標濃度レベルが得られる。

【0060】●補正テーブル作成処理(S205)

以下、図4のステップS205における補正テーブル作成処理について詳細に説明する。

【0061】図18は、上述した目標濃度レベル算出処理において算出された目標濃度レベル(補正濃度レベル)をそれぞれグラフ上にプロットした様子を示す。図18において、最小濃度レベル0から8点の各補正濃度レベルを通過し、最大濃度レベル255までリニアに増加するように濃度特性を補正することにより、現時点におけるプリンタ102の濃度特性が目標とする濃度特性に一致する。

【0062】尚、本実施形態においては濃度レベル0、

図18に示す中間調濃度レベル8点、及び濃度レベル255の各点を、後述するスプライン補間式に基づいて連

$$S_i(x) = a_i + b_i(x-x_i) + c_i(x-x_i)^2 + d_i(x-x_i)^3$$

--- (2)式

また、該小区間において両端を通過するため、両端における3次スプライン関数は以下の(3)、(4)式で表すと

$$S_i(x_i) = y_i$$

--- (3)式

$$S_i(x_{i+1}) = y_{i+1}$$

--- (4)式

また、スプライン関数は接点においてなめらかであるために、その1階、2階微分は以下の(5)、(6)式で表され

$$S'_i(x_i) = S'_{i-1}(x_i)$$

--- (5)式

$$S''_i(x_i) = S''_{i-1}(x_i)$$

--- (6)式

また、スプライン関数の両端 x_1 , x_n においては曲線の傾きは必要ないため、以下に示す(7)式が得られる。

$$S''_1(x_1) = 0, \quad S''_{n-1}(x_n) = 0$$

--- (7)式

以上の(2)~(7)式により、各小区間 $[x_i, x_{i+1}]$ における3次スプライン関数の係数 a_i , b_i , c_i , d_i を求めることができる。

【0073】以上説明したように本実施形態によれば、中間調レベルを含む複数の濃度レベルのパッチを形成して該濃度値を測定し、濃度値の誤差を補正し、補正した

* 結することにより、なめらかな濃度特性を得ることができる。このようにスプライン補間式により算出した濃度特性に基づいて、濃度レベルに対する補正濃度レベルを求めることができ、これにより、図19に示すような濃度補正テーブルを作成することができる。

【0063】尚、本実施形態においては、補正による低濃度領域における濃度ジャンプやデータの消滅を防ぐために、濃度レベル0から数レベル(例えば濃度レベル16まで)は補正を行わず、濃度レベル16以降について、スプライン補間式を用いて濃度補正テーブルを作成する。

【0064】また、本実施形態においてはK色信号を例として説明したが、もちろんY, M, Cの各色についても、同様に濃度補正テーブルを作成することができる。

【0065】以上説明したように、ホストコンピュータ101から入力された色データをYMCCKデータに変換し、図19に示す濃度補正テーブルを用いて濃度レベルを補正することにより、常に標準の濃度特性によって各色の印刷を行なうことが可能になる。

【0066】●スプライン補間

以下、本実施形態における濃度補正テーブルを作成するためのスプライン補間処理について説明する。

【0067】スプライン関数は、 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ ($x_1 < x_2 < \dots < x_n$) で示される複数のデータ点を通過する区間多項式であり、なめらかに連続する関数である。

【0068】例えば、小区間 $[x_i, x_{i+1}]$ の3次スプライン関数 $S_i(x)$ は、以下の(2)式で表される。尚、以下に示す各式において、 $i=1, 2, 3, \dots, n-1$ であり、 $^{\wedge}$ で累乗を表すとする。

【0069】

※する。

【0070】

★る。

【0071】

☆【0072】

◆測定濃度値を実際の印刷濃度に変換し、変換した濃度値が目標濃度特性においてどの濃度レベルに対応するかを算出し、算出した濃度レベルに基づいて補間法により濃度補正テーブルを作成する。そして、該濃度補正テーブルを用いて印刷濃度を補正することにより、プリンタ102の経時変化に伴う濃度変動による形成画像の色味の

変動を回避することができる。

【0074】更に、補正テーブル作成の際にスプライン補間法を用いた補間処理を行うことにより、なめらかな濃度特性を得ることができ、プリンタ102において常に最適な階調による色再現が可能となる。

【0075】尚、本実施形態における画像処理装置としてカラー画像形成を可能とするプリンタ102を例として説明を行なったが、本発明はもちろんこのようなカラープリンタの色補正に限定されるものではない。例えば、モノクロプリンタや複写機、ファクシミリ装置等、画像形成の際の濃度補正制御を必要とする機器であれば本発明は有効である。

【0076】また、本実施形態においては形成可能な濃度レベルを0～255の範囲として説明したが、任意の濃度レベルを設定可能な画像処理装置においても、本発明は有効である。

【0077】また、実際にパッチパターンを形成して測定する濃度レベルを8点として説明したが、もちろん任意の濃度レベルを測定することによっても、本発明は有効である。

【0078】また、濃度補正テーブル作成の際にスプライン補間法を用いる例について説明したが、その他の近似式を用いても良いことは言うまでもない。

【0079】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0080】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0081】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0082】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0083】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全

部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0084】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになる。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、画像形成を行なう全濃度レベルについて適切な濃度補正を行い、常に良好な濃度特性による画像形成が可能となる。

【0086】

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態におけるプリンタの側断面図である。

【図2】プリンタの構成を示すブロック図である。

【図3】印刷処理を示すフローチャートである。

【図4】濃度補正テーブル作成処理を示すフローチャートである。

【図5】濃度測定処理の一例を示す図である。

【図6】印刷濃度変換処理を示すフローチャートである。

30 【図7】センサ測定値の一例を示す表である。

【図8】測定標準値及び濃度変動幅の一例を示す表である。

【図9】センサ誤差率の一例を示す表である。

【図10】標準値比較補正処理を示すフローチャートである。

【図11】標準値比較補正処理の結果を示す表である。

【図12】前後比較補正処理の結果を示す表である。

【図13】印刷濃度値とセンサ測定値の特性を示す図である。

40 【図14】印刷濃度値とセンサー測定値の特性を示す表である。

【図15】現時点における印刷濃度値を示す表である。

【図16】目標濃度特性を示す図である。

【図17】目標濃度特性に対応する目標濃度レベルを示す表である。

【図18】濃度レベルを目標濃度レベルに補正するための特性を示す図である。

【図19】濃度補正テーブルの内容例を示す図である。

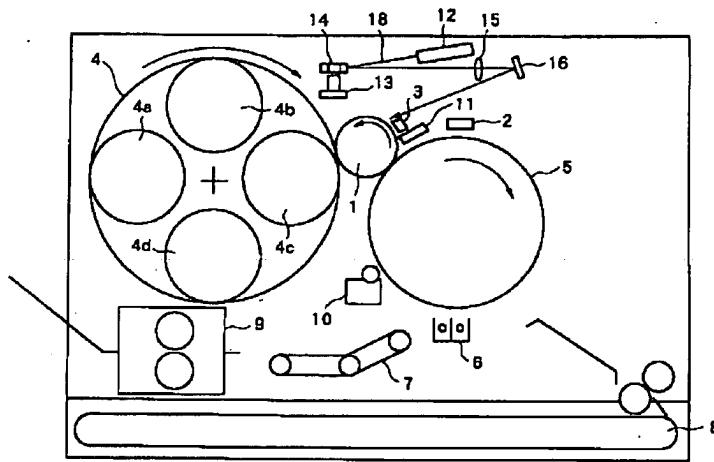
【符号の説明】

101 ホストコンピュータ

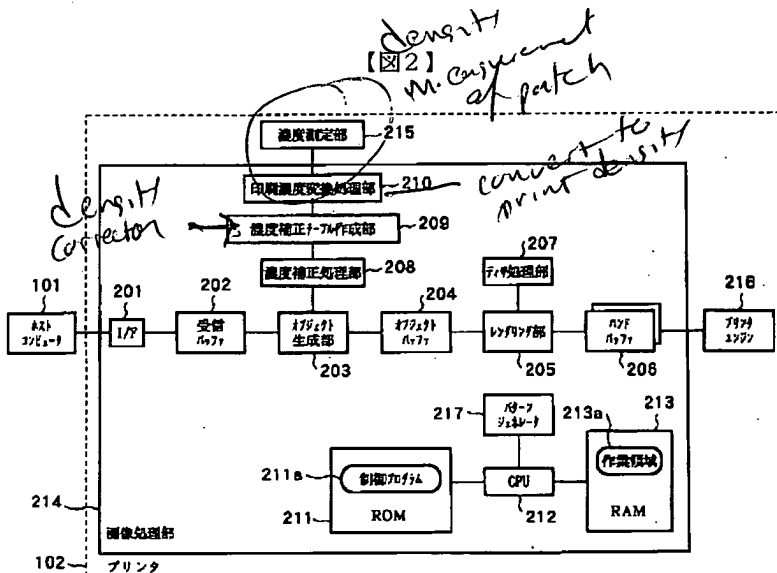
102 プリンタ
201 インターフェイス
202 受信バッファ
203 オブジェクト生成部
204 オブジェクトバッファ
205 レンダリング部
206 バンドバッファ
207 デザ処理部
208 濃度補正処理部
209 濃度補正テーブル作成部

210 印刷濃度変換処理部
211 ROM
212 CPU
213 RAM
214 画像処理部
215 濃度測定部
216 プリンタエンジン
301 パッチパターン
5 中間転写体
10 303 センサ

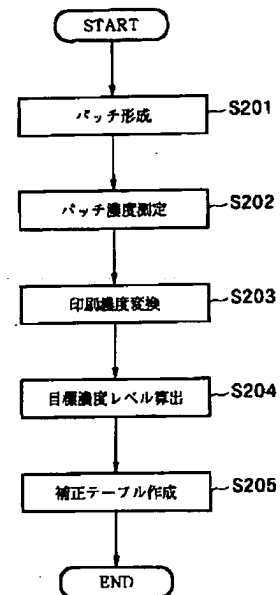
【図1】



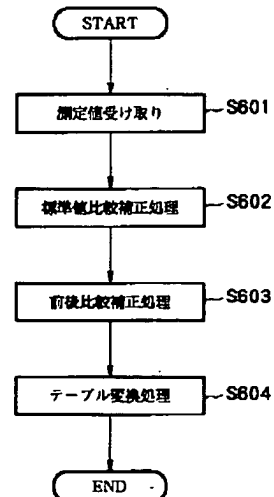
【図2】



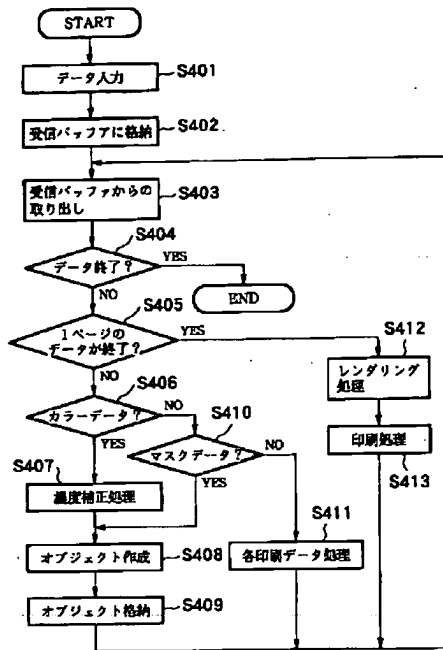
【図4】



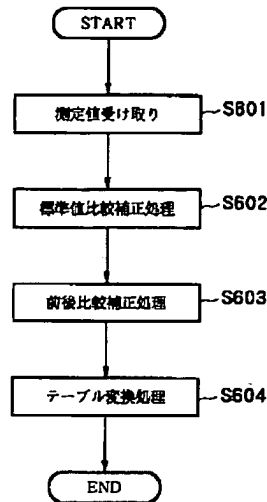
【図5】



【図3】



【図6】



【図7】

濃度レベル	測定値
48	0.313
64	0.404
80	0.535
96	0.626
112	0.796
128	0.826
144	0.889
160	0.97

【図9】

濃度レベル	減速比率(%)
48	30
64	40
80	50
96	50
112	50
128	60
144	60
160	70

【図11】

濃度レベル	測定値
48	0.313
64	0.404
80	0.535
96	0.626
112	0.869
128	0.819
144	0.889
160	0.97

【図8】

(a)

濃度レベル	測定標準値
48	0.303
64	0.394
80	0.485
96	0.576
112	0.669
128	0.758
144	0.849
160	0.94

(b)

濃度レベル	上限1	上限2	下限1	下限2
48	0.051	0.1	0.045	0.9
64	0.051	0.115	0.047	0.83
80	0.053	0.115	0.048	0.63
96	0.055	0.12	0.05	0.63
112	0.059	0.125	0.05	0.65
128	0.055	0.134	0.053	0.66
144	0.058	0.145	0.063	0.1
160	0.058	0.15	0.053	0.1

【図12】

濃度レベル	測定値
48	0.321
64	0.411
80	0.528
96	0.618
112	0.667
128	0.805
144	0.881
160	0.972

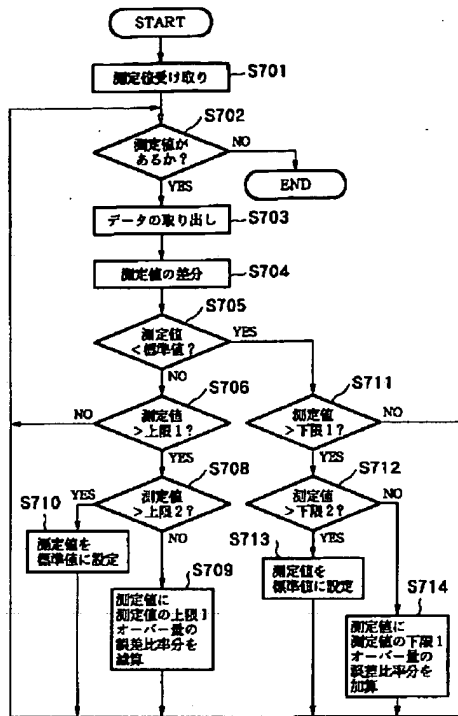
【図15】

濃度レベル	印刷濃度値
48	0.342
64	0.431
80	0.548
96	0.638
112	0.707
128	0.825
144	0.911
160	0.991

【図17】

濃度レベル	標準濃度レベル
48	51
64	67
80	88
96	103
112	116
128	138
144	151
160	165

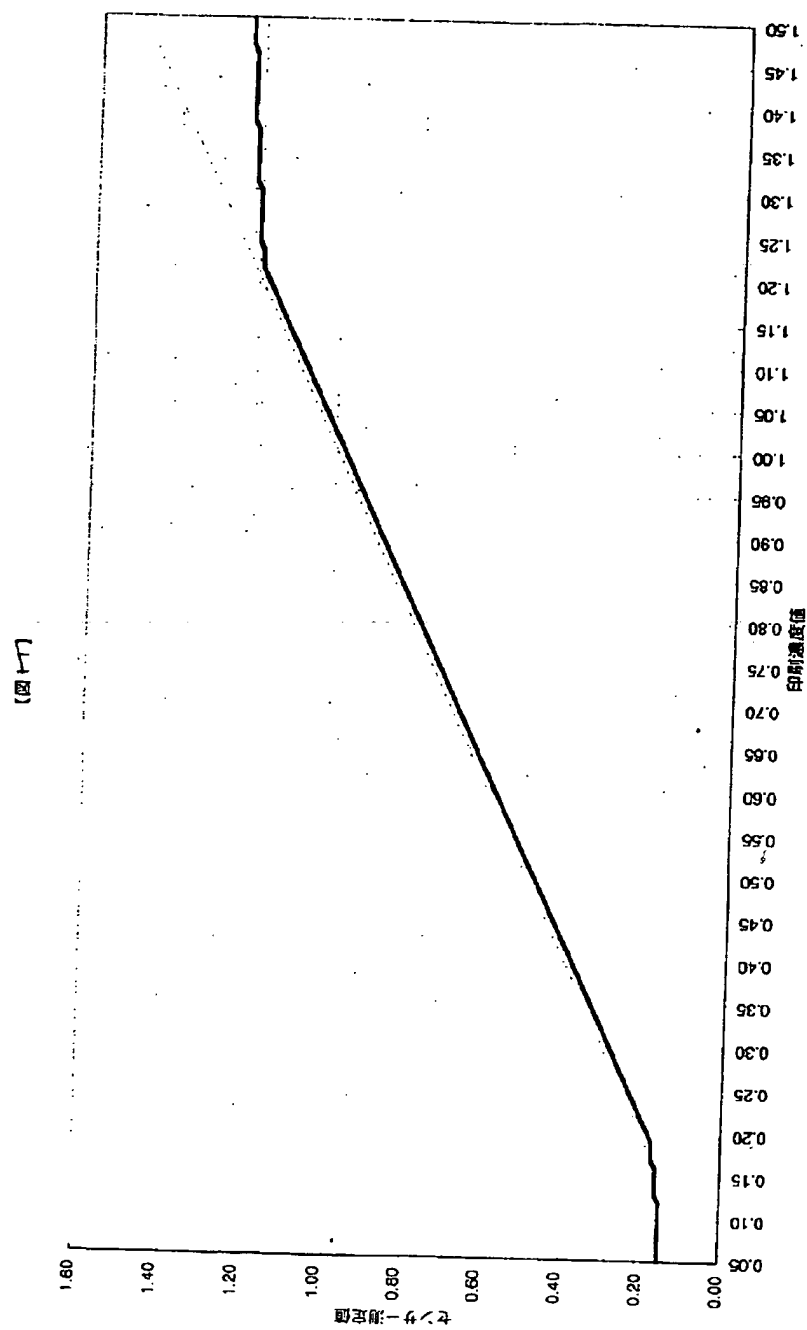
【図10】



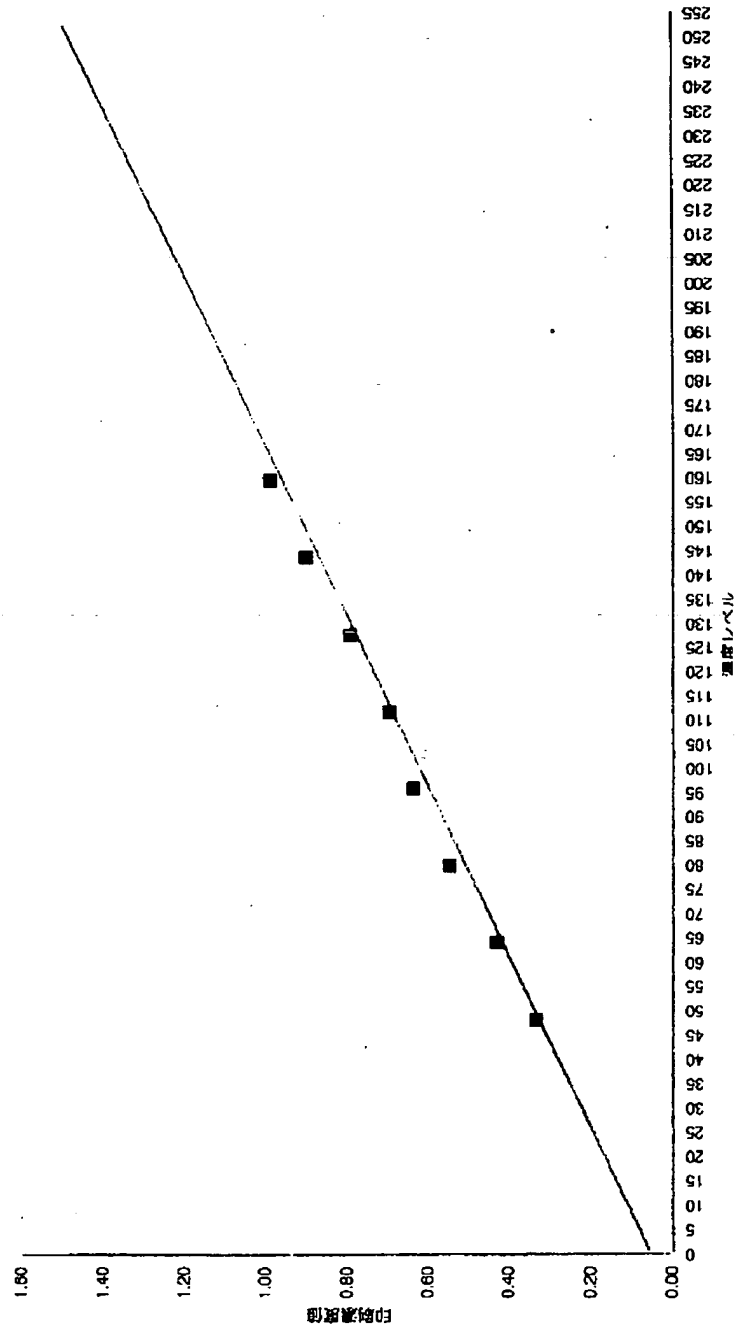
【図14】

印刷値	測定値	印刷値	測定値	印刷値	測定値
0.05	0.15	0.95	0.54	1.07	1.05
0.06	0.15	0.57	0.56	1.08	1.08
0.07	0.15	0.58	0.56	1.09	1.07
0.08	0.15	0.59	0.57	1.10	1.08
0.09	0.15	0.60	0.58	1.11	1.09
0.10	0.15	0.61	0.59	1.12	1.10
0.11	0.15	0.62	0.60	1.13	1.11
0.12	0.15	0.63	0.61	1.14	1.12
0.13	0.15	0.64	0.62	1.15	1.13
0.14	0.15	0.65	0.63	1.16	1.14
0.15	0.15	0.66	0.64	1.17	1.15
0.16	0.15	0.67	0.65	1.18	1.16
0.17	0.17	0.68	0.66	1.19	1.17
0.18	0.17	0.69	0.67	1.20	1.18
0.19	0.17	0.70	0.68	1.21	1.19
0.20	0.18	0.71	0.69	1.22	1.19
0.21	0.18	0.72	0.70	1.23	1.19
0.22	0.20	0.73	0.71	1.24	1.20
0.23	0.21	0.74	0.72	1.25	1.20
0.24	0.22	0.75	0.73	1.26	1.20
0.25	0.23	0.76	0.74	1.27	1.20
0.26	0.24	0.77	0.75	1.28	1.20
0.27	0.25	0.78	0.76	1.29	1.20
0.28	0.26	0.79	0.77	1.30	1.20
0.29	0.27	0.80	0.78	1.31	1.21
0.30	0.28	0.81	0.79	1.32	1.21
0.31	0.29	0.82	0.80	1.33	1.21
0.32	0.30	0.83	0.81	1.34	1.21
0.33	0.31	0.84	0.82	1.35	1.21
0.34	0.32	0.85	0.83	1.36	1.21
0.35	0.33	0.86	0.84	1.37	1.21
0.36	0.34	0.87	0.85	1.38	1.22
0.37	0.35	0.88	0.86	1.39	1.22
0.38	0.36	0.89	0.87	1.40	1.22
0.39	0.37	0.90	0.88	1.41	1.22
0.40	0.38	0.91	0.89	1.42	1.22
0.41	0.39	0.92	0.90	1.43	1.22
0.42	0.40	0.93	0.91	1.44	1.22
0.43	0.41	0.94	0.92	1.45	1.22
0.44	0.42	0.95	0.93	1.46	1.22
0.45	0.43	0.96	0.94	1.47	1.23
0.46	0.44	0.97	0.95	1.48	1.23
0.47	0.45	0.98	0.96	1.49	1.23
0.48	0.46	0.99	0.97	1.50	1.23
0.49	0.47	1.00	0.98		
0.50	0.48	1.01	0.99		
0.51	0.49	1.02	1.00		
0.52	0.50	1.03	1.01		
0.53	0.51	1.04	1.02		
0.54	0.52	1.05	1.03		
0.55	0.53	1.06	1.04		

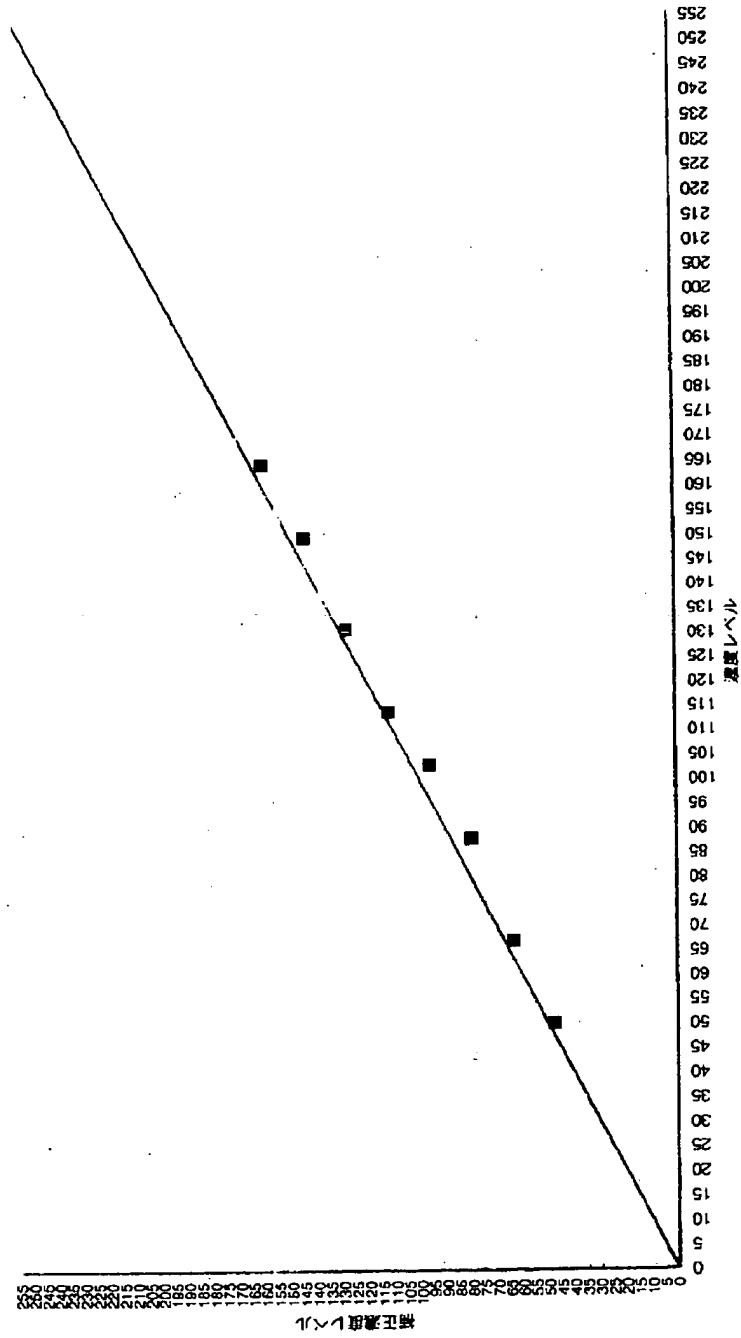
【図13】



【図16】



【図18】



【図19】

A: 温度レベル、 B: 補正温度レベル							
A	B	A	B	A	B	A	B
0	0	64	61	128	125	192	189
1	1	65	62	129	125	193	190
2	2	66	63	130	125	194	191
3	3	67	64	131	126	195	192
4	4	68	64	132	127	196	193
5	5	69	65	133	127	197	194
6	6	70	66	134	128	198	195
7	7	71	67	135	128	199	196
8	8	72	67	136	129	200	197
9	9	73	68	137	130	201	198
10	10	74	69	138	131	202	199
11	11	75	70	139	133	203	201
12	12	76	70	140	135	204	202
13	13	77	71	141	135	205	203
14	14	78	72	142	136	206	204
15	15	79	73	143	137	207	205
16	16	80	73	144	138	208	206
17	16	81	74	145	139	209	207
18	17	82	75	146	140	210	208
19	18	83	76	147	141	211	209
20	18	84	76	148	142	212	210
21	19	85	77	149	143	213	211
22	20	86	78	150	144	214	212
23	21	87	79	151	144	215	213
24	22	88	80	152	145	216	214
25	23	89	80	153	147	217	215
26	24	90	81	154	148	218	216
27	25	91	82	155	148	219	217
28	26	92	83	156	150	220	218
29	27	93	84	157	151	221	219
30	28	94	85	158	152	222	220
31	29	95	86	159	153	223	221
32	30	96	87	160	154	224	222
33	31	97	88	161	155	225	224
34	32	98	89	162	156	226	225
35	33	99	90	163	157	227	226
36	34	100	92	164	158	228	227
37	35	101	93	165	160	229	228
38	36	102	94	166	161	230	229
39	37	103	96	167	162	231	230
40	38	104	97	168	163	232	231
41	39	105	98	169	164	233	232
42	40	106	100	170	165	234	233
43	41	107	101	171	166	235	234
44	42	108	103	172	167	236	235
45	43	109	104	173	168	237	236
46	44	110	106	174	169	238	237
47	45	111	107	175	170	239	238
48	46	112	108	176	172	240	239
49	47	113	109	177	173	241	240
50	48	114	110	178	174	242	241
51	48	115	111	179	175	243	242
52	49	116	112	180	176	244	243
53	50	117	114	181	177	245	244
54	51	118	116	182	178	246	245
55	52	119	117	183	179	247	246
56	53	120	118	184	180	248	247
57	54	121	119	185	181	249	248
58	55	122	120	186	182	250	249
59	56	123	121	187	183	251	250
60	57	124	122	188	185	252	251
61	58	125	123	189	186	253	252
62	59	126	124	190	187	254	253
63	60	127	124	191	188	255	255

フロントページの続き

Fターム(参考) 2C262 AA24 AA26 AA27 AB11 BC01
BC07 BC15 FA13 GA02
5B057 AA11 BA28 CA01 CA08 CA12
CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
CC01 CE11 CH07 CH18
5C077 MM27 MP08 NN03 PP05 PP15
PP45 PP47 PQ08 PQ18 PQ20
PQ22 PQ23 RR19 TT03 TT06